Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U000768

Державний реєстраційний номер: 0120U102128

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Структура, кінетика формування та фізико-хімічні властивості нанофазних композитів на основі алюмінію

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322616048

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1456.843

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Структура, кінетика формування та фізико-хімічні властивості нанофазних композитів на основі алюмінію

Назва роботи англійською:

Structure, Kinetics of Forming and Physicochemical Properties of Aluminum Based Nanophase Composites

Реферат українською:

Методом Х-променевої дифракції встановлено, що для вихідних (аморфних) зразків АМС системи Al□РЗМ□Ni/Fe (РЗМ □ Y, Gd та Dy) харак¬терна кластерна структура. Перша координаційна сфера характеризується висо¬ким значенням координаційного числа (□12) та великою часткою вільного об'є¬му. В її формуванні головно приймають участь атоми алюмінію, проте окрім зв'язків Al□Al також відбувається утворення зв'язків РЗМ□Al та (Ni, Fe)□Al. На основі результатів досліджень методом ДСК визначено кінетичні параметри нанокристалізації, в тому числі значення коефіцієнта, який пропорційний кількості зародків кристалізації, та константи швидкості нанокристалізації k. Найбільшою термічною стабільністю володіють АМС з додатками Fe, що підтверджують найнижчі значення констант. Результати досліджень питомого електроопору чотиризондовим методом показали, що в температурному інтервалі від 300 К до температури максимуму першої стадії кристалізації Al-АМС поводять себе не як класичні провідники першого роду, а скоріше як напівпровідники. Встановлено, що найвищими значеннями мікротвердості серед вихідних зразків АМС системи Al□РЗМ□Ni/Fe (РЗМ □ Y, Gd та Dy) володіють сплави Al87Y5Ni8, Al87Gd5Ni8 та Al87Gd5Ni4Fe4. Після одногодинного відпалу зразків за температури максимуму першої стадії нанокристалізації Тх1 мікротвердість усіх зразків досягає максимального значення, зростаючи на 50□800 % залежно від складу АМС, що пояснюється утворенням нанокристалів та формуванням пружних меж дислокацій збагачених РЗМ та ПМ.

Реферат англійською:

Using the X-ray diffraction method, it was established that the original (amorphous) samples of AMC of the Al□PZM□Ni/Fe system (PZM □ Y, Gd and Dy) have a characteristic cluster structure. The first coordination sphere is characterized by a high value of the coordination number (□12) and a large proportion of the free volume. Aluminum atoms mainly take part in its formation, but in addition to Al□Al bonds, RZM□Al and (Ni, Fe)□Al bonds are also formed. Based on the results of the DSC research, the kinetic parameters of nanocrystallization were determined, including the value of the coefficient that is proportional to the number of crystallization nuclei, and the nanocrystallization rate constant k. AMCs with Fe additions have the highest thermal stability, which confirms the lowest values of the constants. The results of studies of specific electrical resistance by the four-probe method showed that in the temperature range from 300 K to the temperature of the maximum of the first stage of crystallization, Al-AMC behaves not as classical conductors of the first kind, but rather as semiconductors. It was found that the Al87Y5Ni8, Al87Gd5Ni8 and Al87Gd5Ni4Fe4 alloys have the highest values of microhardness among the initial samples of AMC of the Al□PZM□Ni/Fe system (PZM □ Y, Gd and Dy). After one-hour annealing of the samples at the temperature of the maximum of the first stage of nanocrystallization Tx1, the microhardness of all samples reaches its maximum value, increasing by 50□800% depending on the composition of the AMC, which is explained by the formation of nanocrystals and the formation of elastic boundaries of dislocations enriched in RZM and PM.

Індекс УДК: 544, 546, 544.47

Коди тематичних рубрик: 31.15, 31.17.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Бойчишин Лідія Михайлівна

Науковий ступінь: к. х. н.

Вчене звання:доц.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Кінетичні та структурні параметри аморфного та нанокристалічного стану композиту. Значення структурних параметрів, мікротвердості, електроопору, електрохімічних характеристик (корозійних та електрокаталітичних) утворених нанокомпозитів внаслідок різних режимів термообробки.

Назва НТП англійською: Kinetic and structural parameters of the amorphous and nanocrystalline state of the composite. The value of structural parameters, microhardness, electrical resistance, electrochemical characteristics (corrosive and electrocatalytic) of the formed nanocomposites as a result of different modes of heat treatment.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Методи, теорії

Галузь застосування: Фізична хімія. Матеріалознавство.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: формування нанокристалічної структури в об'ємі аморфної матриці аморфних сплавів на основі алюмінію та встановлення кореляційних залежностей між структурою, елементним складом, морфологією поверхні та підвищенням цінних властивостей аморфно-нанокристалічного стану сплавів, оптимізуючи умови термічного впливу, а також природи легуючих металів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2022

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Кінетичні та структурні параметри аморфного та нанокристалічного стану композиту. Значення структурних параметрів, мікротвердості, електроопору, електрохімічних

характеристик (корозійних та електрокаталітичних) утворених нанокомпозитів внаслідок різних режимів термообробки.

Назва НТП англійською: Kinetic and structural parameters of the amorphous and nanocrystalline state of the composite. The value of structural parameters, microhardness, electrical resistance, electrochemical characteristics (corrosive and electrocatalytic) of the formed nanocomposites as a result of different modes of heat treatment.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи

Галузь застосування: Фізична хімія. Матеріалознавство.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Кінетичні та структурні параметри аморфного та нанокристалічного стану композиту. Значення структурних параметрів, мікротвердості, електроопору, електрохімічних характеристик (корозійних та електрокаталітичних) утворених нанокомпозитів внаслідок різних режимів термообробки.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2022

Споживачі продукції: Науково-виробниче підприємство ТОВ «Мелта», Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Л. М. Бойчишин Аморфні металеві сплави: процеси на межі поділу фаз / Л. М. Бойчишин, О. М. Герцик – Львів : Науково-видавничий центр Наукового товариства імені Шевченка, 2022. – 152 с. Nanoobjects & Nanostructuring. Volume I / Edited by Lidiya M. Boichyshyn and Oleksandr. V. Reshetnyak. □ Mississauga, Ontario: Nova Printing Inc., 2022. – 160 + xviii p.

Chapter 4. The Effect of Nanostructuring on the Corrosion Resistance of Amorphous Alloys / O. M. Hertsyk, T. G. Hula, M. O. Kovbuz, O. A. Yezerska, and N. L. Pandiak // In the monograph «Nanoobjects & Nanostructuring». Volume I / Edited by L.M. Boichyshyn and O.V. Reshetnyak. □ Mississauga, Ontario: Nova Printing Inc., 2022. – P. 57-66.

Chapter 5. Effect of Nanocrystallization on Corrosion Resistance and Electrocatalytic Properties in Hydrogen Evolution Reaction of Al-Ni-REE (REE □ Y, Gd) Amorphous Metal Alloys / Kh. I. Khrushchyk, L. M. Boichyshyn, O. V. Reshetnyak // In the monograph «Nanoobjects & Nanostructuring». Volume I / Edited by L.M. Boichyshyn and O.V. Reshetnyak. □ Mississauga, Ontario: Nova Printing Inc., 2022. – P. 67-82.

Chapter 7. Kinetics of Nanostructuring and Physicochemical Properties of Amorphous Alloys of the Co-Si-B System / M. M. Lopachak, L. M. Boichyshyn, and O. V. Reshetnyak // In the monograph «Nanoobjects & Nanostructuring». Volume I / Edited by L.M. Boichyshyn and O.V. Reshetnyak. □ Mississauga, Ontario: Nova Printing Inc., 2022. – P. 97-114.

Патент України на винахід № 125572 Україна. Спосіб одержування тернарних сполук з аморфних сплавів Al87Ni8P3M5 (P3M = Y і/або Gd, Dy) / Бойчишин Лідія Михайлівна (UA), Герцик Оксана Миронівна (UA), Ковбуз Мирослава Олексіївна (UA), Котур Богдан Ярославович (UA), Хрущик Христина Іванівна (UA); Заявник та патентовласник – Львівський національний університет імені Івана Франка. Заявка № a 202007018; заявл. 02.11.2020; опубл. 20.04.2022, Бюл. № 16. – 7 с.

Патент на корисну модель № 151507 України. Спосіб одержування плівкового багатофункціонального покриття на аморфних металевих сплавах / Герцик Оксана Миронівна (UA), Ковбуз Мирослава Олексіївна (UA), Бойчишин Лідія Михайлівна (UA), Гула Тетяна Георгіївна (UA), Несторук Тетяна Вікторівна (UA), Кіт Любов Ярославівна (UA). Заявник та патентовласник – Львівський національний університет імені Івана Франка. Заявка № u202200769, заявл. 21.02.2022 р.; опубл. 03.08.2022, Бюл. № 31. – 7 с. 3. Патент на к

Патент на корисну модель № 152218 України. Спосіб очищення стічних вод від азобарвників / Хрущик Христина Іванівна (UA), Бойчишин Лідія Михайлівна (UA), Герцик Оксана Миронівна (UA), Ковбуз Мирослава Олексіївна (UA), Кіт Любов Ярославівна (UA). Заявник та патентовласник – Львівський національний університет імені Івана Франка. Заявка № u202202443, заявл. 11.07.2022 р.; опубл. 09.11.2022, Бюл. № 45/2022. – 7 с.

Role of the Diffusion of Products of Redox Reactions in the Processes of Corrosion of Amorphous Aluminum Alloys / O.M. Hertsyk, K.I. Khrushchyk, M.O. Kovbuz, V. K. Nosenko, S. A. Kornii, N. L. Pandiak // Mat. Sci. – 2022. - Vol. 57. – P. 533–538.

Integrated Aerobic-Reagent Technology for the Pre-Treatment of Leachates from Municipal Solid Waste Landfills / Malovanyy, M., Zhuk, V., Boichyshyn, L., ...Vronska, N., Grechanik, R. // Ecol. Eng. Environ. Technol. – 2022. – Vol. 23(1). P. 135–141.

Influence of annealing on mechanical properties of alloys of Al-REM-Ni(Fe) / Khrushchyk, K., Boichyshyn, L., Kordan, V. // Materials Today: Proceedings. – 2022. – Vol. 62, Part. 9. – P. 5739-5744.

Nanocrystallization of amorphous alloys Al87Ni8Dy5 indused by head treatment / S.I. Mudry, Yu.O. Kulyk, L.M. Boichyshyn // Mater. Today: Proc. – 2022. Vol. 62. – P. 5800-5804.

Corrosion Resistance of Modified Amorphous Alloys Based on Iron in Sulfuric Acid / O. M. Hertsyk, M. O. Kovbuz, T. H. Hula, S. A. Kornii, O. Ezerska, N. L. Pandiak // Mat. Sci. – 2021. – Vol. 56, Is. 6. – P. 755-763.

Mechanical Properties of Multialloyed Iron Based Amorphous Alloys at Various Shapes of Samples / Hertsyk, O.M., Hula, T.H., Kovbuz, M.O., Boichyshyn, L.M., Pandiak, N.L. // Metallofizika i Noveishie Tekhnologii. – 2021. – Vol. 43, Is. 9. - P. 1247–1255.

Electrochemical characteristics of modified amorphous alloys in nitric acid / Hertsyk, O.M., Hula, T.H., Kovbuz, M.O., Pandiak, N.L. // Metallofizika i Noveishie Tekhnologii. – 2021. – Vol. 43, Is. 4. – P. 455–464.

Aluminium alloy corrosion inhibition by pigments based on ion exchanged zeolite / I.M. Zin, S.A. Korniy, A.R. Kytsya, L. Kwiatkowski, P.Ya. Lyutyy and Ya.I. Zin // International Journal of Corrosion and Scale Inhibition. – 2021. – Vol. 10, Is. 2. – P. 541–550.

Structure and phase transformations of amorphous-nanocrystalline Al-based alloy / Nykyruy Y., Mudry S., Kulyk Y., Shtablavyi I., Serkiz R., Girzhon V., Smolyakov O. // Applied Nanoscience. – 2020. – Vol. 10, Is. 12. – P. 4385 – 4393.

Corrosion Resistance of Co77Si11B12 Amourphous Metal Alloys for the Electrodes of Hydrogen Release from Alkaline Solutions / M.M. Lopachak, Kh.I. Khrushchyk, V.V. Dnistryan, L.M. Boichyshyn, O.V. Reshetnyak // Mat. Sci. – 2021. – Vol. 56, Is. 5. – P. 673-677.

Nanocrystallization and phase formation in Fe73:5Nb3Cu1Si15,5B7 amorphous ribbon under laser heating / Nykyruy Y.S., Mudry S.I., Kulyk Y.O., Lapinski M. // Materials Science- Poland. – 2020. - Vol. 38, Is. 4. - P. 526–534.

Electrochemical Properties of Ternary Amorphous Alloys Based on Iron and Cobalt in Alkali Solutions / Boichyshyn, L.M., Hertsyk, O.M., Lopachak, M.M., ...Hula, T.H., Pandyak, N.L. // Mat. Sci. – 2020. – Vol. 55, Is. 5. – P. 703–709.

Danylyak, M.-O.M., Boichyshyn, L.M. Thermal Stability of Fe82Nb2B14REM2 Amorphous Alloys // Mat. Sci. – 2020. – Vol. 55, Is. 6. – P. 921–929.

Danyliak, M.-O.M., Boichyshyn, L.M. Corrosion resistance of amorphous alloys Fe82Nb2B14REM2 (REM = Y, Gd, Tb, Dy) in NaCl medium // Metallofizika i Noveishie Tekhnologii. – 2020. – Vol. 42, Is. 7. – P. 977–987.

Peculiarity of magnetic amourphous alloys modifications / O. M. Hertsyk, T. H. Hula, M. O. Kovbuz, O. Ezerska, Y. O. Kulyk, N. L. Pandiak // Journal of Physical Studies. – 2022. – Vol. 26, №4. – P. 4801.

Adsorption of organic peroxides on the surface of amourphous alloys for the drugs immobilization / O. M. Hertsyk, T. H. Hula, M. O. Kovbuz, N. L. Pandiak, O. Ezerska // Physics and Chemistry of Solid State. – 2022. – Vol. 23, №3. – P. 517-523.

Електрохімічні характеристики модифікованих олігомерними покриттями алюмінієвих аморфних сплавів у різних середовищах / О. Герцик, Л. Бойчишин, М. Ковбуз, Н. Пандяк, Т. Несторук // Вісник Львів. ун-ту. Сер. хім. – 2022. – Вип. 63. – С. 355–362.

Оксана Герцик, Мирослава Ковбуз, Наталія Пандяк, Мирослава Ташак, Особливості формування поверхневих шарів на металах // Праці НТШ Хім. Науки. – 2022. – Т. LXX. – С. 128–137.

Електрохімічні характеристики аморфного сплаву Fe78,5Ni1,0Mo0,5Si14,0B6,0 за різної природи агресивного середовища / О. М. Герцик, М. О. Ковбуз , Т. Г. Гула, О. А. Єзерська, С. А. Корній, Н. Л. Пандяк // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2022. – № 3. – С. 20-25.

Роль дифузії продуктів оксидно-відновних реакцій у процесах корозії алюмінієвих аморфних сплавів / О.М. Герцик, Х.І. Хрущик, М.О. Ковбуз, В.К. Носенко, С.А. Корній, Н.Л. Пандяк // Фіз.-хім. мех. матер. – 2021. – № 4. – С. 91-95.

Автокаталітичний вплив додатків AlCl3 на процес окиснення аморфного сплаву Al87Ni8Y5 у 0,5 М водному розчині NaCl / Х. Хрущик, О. Герцик, Л. Бойчишин, М. Ковбуз // Вісник Львів. ун-ту. Серія хім. – 2021. – Вип. 62. – С. 305–310.

Особливості модифікації аморфних металевих сплавів олігомерними покриттями / О. Герцик, М. Лопачак, Т. Гула, С. Буваник, Н. Пандяк // Вісник Львів. ун-ту. Серія хім. – 2021. – Вип. 62. – С. 322–325.

Хімічна модифікація аморфних металевих електродів / О. Герцик, М. Ковбуз, Т. Гула, М. Лопачак // Праці НТШ. Хім. наук. – 2021. – Т. LXVI. – С. 57-67.

Хрущик Х. Пасиваційне окиснення поверхні АМС Al87Ni8Y5 у присутності оксигеновмісних інгібіторів / Х. Хрущик, Л. Бойчишин, О. Сапацінська // Праці НТШ. Хім. наук. – 2021. – Т. LXVI. – С. 68-79.

Електрохімічні властивості аморфних сплавів системи Al□(Gd,Y)□Ni в лужному середовищі / Х. Хрущик, С. Івашко, М. Лопачак, Л. Бойчишин // Вісник Львів. ун-ту. Сер. хім. – 2020. – Вип. 61. Ч. 2. – С. 453–460.

Електрокаталіз з участю аморфних металевих електродів / Герцик О., Ковбуз М., Гула Т., Пандяк Н. // Праці НТШ. Хім. наук. – 2020. – Т. LX. – С. 118-126.

Корозійна тривкість аморфних металевих сплавів Co77Si11B12 для електродів виділення водню з лужних розчинів / Лопачак М. М., Хрущик Х. І., Дністрян В. В., Бойчишин Л. М., Решетняк О. В. // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2020. – № 5. – С. 88-92.

Корозійна тривкість модифікованих аморфних сплавів на основі заліза у сульфатній кислоті / О.М. Герцик, М.О. Ковбуз, Т.Г. Гула, С.А. Корній, О.А. Єзерська, Н.Л. Пандяк // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2020. – № 6. – С. 30-37.

Physico-chemical Characteristics of Components as a Factor in the Formation of Nanoamorphous Structure in the Al87RE5Ni8(Fe) System / Khrushchyk, K., Lopachak, M., Boichyshyn, L., ...Kotur, B., Hula, T. // Proceedings of the 2020 IEEE 10th International Conference on "Nanomaterials: Applications and Properties", NAP 2020. – 2020. – 9309605.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мельник Володимир Петрович
д. філос. н., 09.00.01

Перелік осіб-виконавців

Герцик Оксана Миронівна
(к.х.н., 02.00.05)

Ковбуз Мирослава Олексіївна
(к.х.н., 02.00.04)

Кулик Юрій Орестович
(к. ф.-м. н., 01.04.13)

Лопачак Марія Миколаївна

Хрущик Христина Іванівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Герцик Оксана Миронівна

Телефон

+38 (097) 348-72-72

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

